



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05268535 A**(43) Date of publication of application: **15.10.93**

(51) Int. Cl.

**H04N 5/335**  
**H01L 27/14**
(21) Application number: **04065835**(22) Date of filing: **24.03.92**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(72) Inventor: **KONDO TAKESHI**  
**SAITO MASAYUKI**(54) **VISUAL SENSOR**

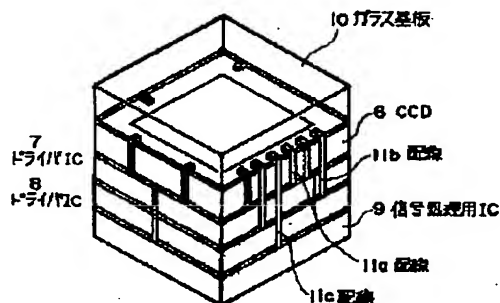
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To make the sensor small in size and light in weight to decrease a signal transmission line and to provide the sensor with high reliability by integrating an image pickup element, a driver IC and a signal processing IC or the like in a hierarchical way.

**CONSTITUTION:** This sensor consists of an image pickup device having a photoelectric conversion section, that is, a CCD chip 6, a horizontal timing pulse generating driver IC chip 7 laminated and arranged integrally to a rear side of the CCD chip 6, a vertical timing pulse generating driver IC chip 8 laminated and arranged integrally to a rear side of the CCD chip 7, and a picture signal processing IC chip 9 laminated and arranged integrally to a rear side of the vertical timing pulse generating driver IC chip 8 or the like. Thus, a minimum part having an indispensable function to the visual sensor fetching light, that is, only the picture section is arranged to an uppermost face and a so-called IC chip for control and picture signal processing use forming a peripheral circuit is

integrated in a hierarchical way.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&amp;Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-268535

(43)公開日 平成5年(1993)10月15日

(51)Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H 0 4 N 5/335

V

H 0 1 L 27/14

7210-4M

H 0 1 L 27/ 14

Z

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号

特願平4-65835

(22)出願日

平成4年(1992)3月24日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 近藤 雄

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内

(72)発明者 斉藤 雅之

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内

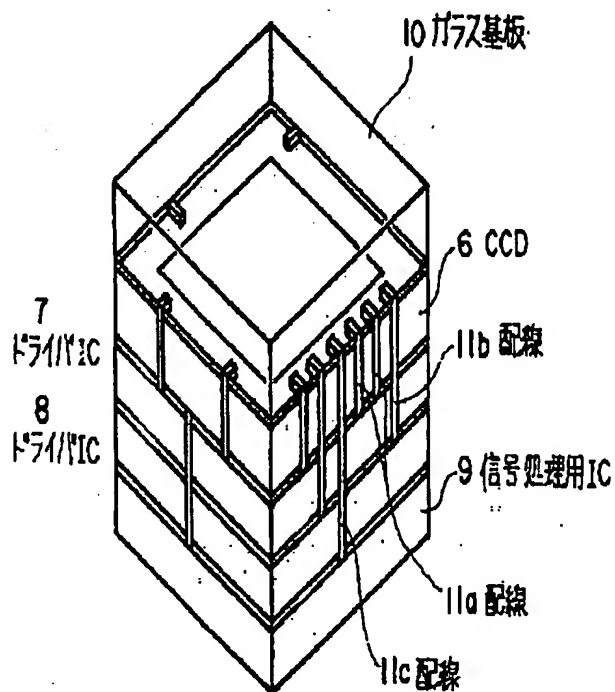
(74)代理人 弁理士 須山 佐一

(54)【発明の名称】 視覚センサー

(57)【要約】

【目的】 小型軽量化および信号伝送線路の短縮化がなされ、かつ信頼性の高い機能を呈する視覚センサーの提供を目的とする。

【構成】 光電変換部を有する撮像装置と、この撮像装置の周辺回路部を成すコントロール部および信号処理部をそれぞれ構成するICとを具備して成り、前記光電変換部を最上面としてコントロール部および信号処理部をそれぞれ構成するICペアチップを積層的に一体化・構成したことを特徴とする。前記構成の視覚センサーにおいては、体撮像装置が光透過性基板に固体撮像素子チップを一体化した構成であること、周辺回路部を構成するコントロール用のICチップおよび信号処理用のICチップを、それらの能動面または裏面を、前記固体撮像装置の裏面に他の周辺回路を構成するICチップの能動面または裏面と対向させる形で積層・一体化させた構成とすること、さらに相互の電気的な接続を積層的な一体化構成の側壁面に沿わせて行うことが好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光電変換部を有する撮像装置と、この撮像装置の周辺回路部を成すコントロール部および信号処理部をそれぞれ構成するICとを具備して成り、前記光電変換部を最上面側としてコントロール部および信号処理部をそれぞれ構成するICを積層的に一体化・構成としたことを特徴とする視覚センサー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ビデオカメラ、電子スチルカメラ、あるいは電子内視鏡などの電子映像機器に用いられる視覚センサーに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、たとえばビデオカメラに使用される視覚センサーは、光を感じし、これを電気信号に変換する光電変換部、その光電変換部を駆動するコントロール部、および前記電気信号を処理し映像信号に変換する信号処理部で構成されている。そして、この種のビデオカメラなどに用いられている視覚センサーにおいては、光電変換部がCCDなどの固体撮像素子をセラミックパッケージ内に封止したICで構成されている。また、前記光電変換部を成すCCDを駆動するコントロール部は、一般的に水平タイミングパルス発生用ドライバIC、および垂直タイミングパルス発生用ドライバICで構成されており、これらコントロール部を成す両ICは、1個のICにハイブリッド化されている場合と、互いに分離された構成の場合とがあるが、いずれにしても、これらの両ドライバICは樹脂封止によりQFPと呼ばれるパッケージを構成している。さらに前記電気信号を処理して映像信号に変換する信号処理部も、ほぼ同程度の体積を有する画像信号処理ICで構成されている。

【0003】 ところで、前記ビデオカメラなどにおいては、光電変換用のCCD、コントロール用IC、画像信号処理用ICの各IC間では、いずれも高い周波数の信号が相互に伝送されるため、できるだけ伝送線路が短いことが望まれる。特に、水平タイミングパルス発生用ドライバICは、最も周波数の高い信号を光電変換用のCCDに供給しているため、前記CCDとできるだけ近接させ、伝送線路を短くすることが望ましい。したがって、従来のビデオカメラにおいては、これらの光電変換部、コントロール部および信号処理部は、カメラヘッド部に集中して収めた構成を採っている。図9はその実装形態ないし構成を斜視的に示したもので、水平タイミングパルス発生用ドライバICパッケージ1、垂直タイミングパルス発生用ドライバICパッケージ2、および画像信号処理ICパッケージ3が、チップ抵抗やコンデンサ（図示せず）とともに複数のプリント基板4a、4bに半田付けされ、かつこれらのプリント基板4a、4bは、セラミックパッケージCCD5とたとえばフレキシブルな基

板6a、6b、6cによって相互に接続されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 近年、ビデオカメラなどにおいては、その小型軽量化が最重要課題になっており、特に、電子内視鏡や監視用カメラなどの場合、カメラヘッド部の小型軽量化が強く要望されている。なかでもカメラヘッド部の細径化、および全体的な小型化が重要視されている。このような要求への対応としては、レンズなど光学系の小型軽量化も重要であるが、視覚センサーの小型軽量化が最も重要であると考えられる。この目的を達成するため、前記図7に図示した構成において、個々の部品の小型化、ハイブリッド化などに努力が払われてきた。しかし、図7に図示した構成では、使用する各パッケージ1、2、3、5や、プリント基板4a、4bの大きさによって、視覚センサー全体の大きさが必然的に規定される。

【0005】 ところで、視覚センサーを小型化するためには、最低限必要な機能を持ったICのみを所要の位置に配置する構成、すなわち、光を受ける光電変換部を成す固体撮像素子（5）をレンズの直後に配置し、他のIC（1、2、3）をその後方側に配置するのが理想的といえる。しかし、図7に図示した従来の視覚センサーの構成では、CCDパッケージ5の後方に、コントロール用パッケージIC1、2、および信号処理部に当たるプリント基板4a、4bを配置しても、小型化に限界があって、小型化を十分に達成し得ないのが実情である。また、プリント基板4a、4b間などの電気的な接続に、フレキシブルな基板6a、6b、6cを用いたりするため、信号の伝送経路の短縮化も十分といえず、外部からの電波の影響を受け易いという不具合を有していた。すなわち、可及的に小型軽量で、機能的にも信頼性の高い視覚センサーに、多くの関心・期待が払われていながら、このような要望は満たされていないのが現状である。

【0006】 本発明は、上記事情に対処してなされたもので、小型軽量化および信号伝送線路の短縮化がなされ、かつ信頼性の高い機能を呈する視覚センサーの提供を目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る視覚センサーは、光電変換部を有する撮像装置と、この撮像装置の周辺回路部を成すコントロール部および信号処理部をそれぞれ構成するICとを具備して成り、前記光電変換部を最上面としてコントロール部および信号処理部をそれぞれ構成するICチップを積層的に一体化・構成したことを特徴とする。

【0008】 前記構成の視覚センサーにおいては、体撮像装置が光透過性基板に固体撮像素子チップを一体化した構成であること、周辺回路部を構成するコントロール用のICチップおよび信号処理用のICチップを、それらの能動面または裏面を、前記固体撮像装置の裏面に他

の周辺回路を構成するICチップの能動面または裏面と対向させる形で積層・一体化させた構成とすること、さらに相互の電気的な接続を積層的な一体化構成の側壁面に沿わせて行うことが好ましい。

【0009】また、前記周辺回路部を構成するICチップは、ウェハー状態で能動面上に絶縁層、電極パッドに一端が接続して一部がダイシングラインを跨いで金属配線を形成したものを使用すれば、ダイシングにより形成される切断面をICチップ積層後に導体パターンによる電気的な接続に利用し得るし、あるいはウェハー状態でその能動面のダイシングライン上に溝を形成しておけば、その溝を利用して相互の電気的な接続を行った後、絶縁材料で穴埋め・平坦化した構成を採ることもできる。

【0010】

【作用】本発明によれば、光を取り込むという視覚センサーにとって必要不可欠な機能を持った最小限の部分、換言すればの光電変換部みが最上面に配置され、その後方（裏面）側に周辺回路を構成するいわゆるコントロール用および画像信号処理用のICチップが積層的に一体化されているため、小型軽量化が容易に達成されるばかりでなく、前記積層的な一体化に伴い各ICチップ間も最短距離の配線で電気的な接続、換言すると伝送線路の短縮も実現できるので、機能の向上および信頼性の向上も容易に図り得る。

【0011】

【実施例】以下図1～図8を参照して本発明の実施例を説明する。

【0012】図1は、本発明の実施例に係る視覚センサーの要部構成例を斜視的に示したもので、6は光電変換部を有する撮像装置、すなわちCCDチップ、7は前記CCDチップ6の裏面に一体的に積層配置された水平タイミングパルス発生用ドライバICチップ、8は前記水平タイミングパルス発生用ドライバICチップ7の裏面に一体的に積層配置された垂直タイミングパルス発生用ドライバICチップ、9は前記垂直タイミングパルス発生用ドライバICチップ8の裏面に一体的に積層配置された画像信号処理ICチップである。また、10は前記CCDチップ6前面、換言すると光入射面側に一体的に積層配置されたガラス基板であり、このガラス基板10はCCDチップ6の保護作用を成すが、CCDチップ6の実装基板として用いることもできる。すなわち、撮像装置がいわゆるCCDチップ6の場合には、CCDチップ6側面への電極取り出しなどを、前記ガラス基板上に予め形成した厚膜電極を利用して、側面に回し込む形式で行い得る。さらに、11aは前記撮像装置6と水平タイミングパルス発生用ドライバICチップ7との間を電気的に接続する配線、11bは前記撮像装置6と垂直タイミングパルス発生用ドライバICチップ8との間を電気的に接続する配線、11cは前記撮像装置6と画像信号処理ICチップ

9との間を電気的に接続する配線である。

【0013】次に、実施態様を模式的に示す図2(a)～(d)を参照して、上記構成の視覚センサーにおける配線プロセスを説明する。このプロセスでは、周辺回路ICチップではなくウェハーを出発材料とする。ここで、通常0.4～0.7mm程度の厚さのウェハーが用いられ、下記のプロセスを経た後、裏面を研磨することによって適当な厚さに適宜設定される。まず、図2(a)に断面的に示すごとく、ICが多面取りで形成されたシリコンウェハー12面上に、電極パッド13の領域を除いて第1の絶縁層14aを形成した後、電極パッド13からダイシングライン15に厚み50μm程度の配線11を形成する。この配線11の厚さは50μmに限定されるものでなく、少なくとも5μm厚みがあればよい。なお、この実施例では、たとえば下地にチタン、銅の薄膜（図示せず）を蒸着によって形成した後、電界メッキによって銅配線11を電極パッド13面上からダイシングライン15まで同じ厚さで形成したが、少なくともダイシングライン15付近である程度の厚さを有していればよい。また、前記配線11の形成は、印刷法や半田ディップ法も可能であるが、細密なパターンを形成するにはメッキ法が適する。

【0014】前記配線11を形成させた後、図2(b)に断面的に示すごとく、前記銅配線11と同等の厚みを有する第2の絶縁層14bを形成する。この第2の絶縁層14bの形成には、たとえばエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、フェノール樹脂などの硬化性樹脂や、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホンサルファイド樹脂、ポリエチレン樹脂などの可塑性樹脂、アルミナ、SiO<sub>2</sub>、PSG（リンドープドガラス）などの酸化物、AlN、BNなどの窒化物、もしくはダイヤモンドなどを使用し得る。この例では、第2の絶縁層14bの形成に、パターンニングの容易さを考慮して感光性のポリイミドを用いた。なお、この絶縁層14bの形成は、前記感光性のポリイミドのスピンコート、プリベーク、パターンニング、ポストベークという工程により行われるが、一回の工程で50μm厚の形成は困難であるため数回繰り返して行う。その後、ダイシングライン15に沿ってダイシングを行い、前記銅配線11の切断面を側面接続のパッドとする。

【0015】次に、図2(c)に断面的に示すごとく、前記ダイシングして得たチップ12'を第3の絶縁層14cを介して積層・一体化する。この第3の絶縁層14cの介層は、前記一体化の直前で被着形成することも可能であるし、また、ウェハー状態で被着形成してもよい。一体化の直前で形成する場合には、ピンホールなどによるショート不良を抑えるため、充分な厚みを持たせる必要があり、一体化のための接着層として利用することによって工程の簡略化を図り得る。一方、ウェハー状態で第3の絶縁層14cを形成する場合には、一体化の際に改めて接着層を形成しなくてはならないが、2層構造になるた

めピンホールの可能性は減少する。前記チップ12'の積層的な一体化は、チップ12'面にたとえばポリイミド樹脂をコーティングし、チップ12'を積層し、加圧した状態でポストバークすることにより行い得るが、接着層を別に介在させて行うことも可能である。

【0016】前記により所要のチップ12'を積層・一体化した後、図2(d)に断面的に示すごとく、所用の電気的な接続を行うため、側面に沿わせて配線形成を行う。まず、側面にダイシングにより形成された切断面の電極パッド13を除いて側面の絶縁層14dを、前記と同様の手段によって形成する。この例では側面の絶縁層14dの形成に先立って、端面を研磨することによって側面の平坦化を行った後、側面配線11'を形成する。たとえば、蒸着などによって下地にチタン、銅の薄膜で配線をした後、無電界メッキによって金の配線11'を形成する。ここで、パターンが細密でない場合には、必ずしも前記研磨工程は必要でなく、また細密でない配線パターンの場合は、ペーストを印刷する方法でも可能であるし、レーザー感光体を塗布し、直接描画によって配線を形成することも可能である。

【0017】さらに、他の実施態様を模式的に示す図3(a)～(d)を参照して、上記構成の視覚センサーにおける別の配線プロセスを説明する。

【0018】この配線プロセスでは、ダイシングが2回に分けて行われる。まず、図3(a)に断面的に示すごとく、シリコンウエハはダイシングライン15に沿って、後述する2回目のダイシングより大きな幅で、かつ2回目より浅くダイシングを行う。単純には1回目をハーフカット、2回目をフルカットとすればよい。次に図3(b)に断面的に示すごとく、前記1回目のダイシングで形成された溝16に、穴埋めの絶縁層14eを形成する。この後、第1の絶縁層14aを形成するが、この2つの絶縁層14e、14aは同一の材料によって同時に形成することも可能である。

【0019】前記第1の絶縁層14a形成後、図3(c)に断面的に示すごとく、前記1回目のダイシングよりもダイシング幅の小さい2回目のダイシングを行うが、このとき穴埋めの絶縁層14eを残す。つまり、前記ダイシングして得たチップ12'を、図3(c)に断面的に示すごとく、積層・一体化したとき、シリコンチップ12'と配線11の間の絶縁層として機能し、前記の実施例の場合よりも、その絶縁幅を広く採ることができ、シリコンチップ12'などと配線11とのショートによる不良発生率が減少し、より信頼性の高い実装が可能となるからである。

【0020】以上の配線プロセスは、いずれも一体化したICチップ12'の側面を基体として利用し、その上に配線14d(11a, 11b, 11c)を形成したが、次のように配線を別に形成して、切断面の電極パッド13にポイント的に接続することも可能である。

【0021】図4、図5、図6は前記配線の構成がそれ

ぞれ異なる実施例に係る視覚センサーの断面図である。まず、図4に断面的に示す構成の場合は、その配線プロセスは図2(a)から(b)同様に行われ、チップ12'を一体化した後、無電界メッキによって切断により、形成された側面の電極パッド13側面上に銅を10 $\mu\text{m}$ 程度成長させ、突起状パッド17を形成する。そして、樹脂中に導電性粒子を拡散させた異方性導電膜18を介してフレキシブル配線板19を熱圧着する。この構成の場合、留意すべき点はショートによる不良を避けるために、第1の絶縁層14aを厚目にするることである。そして、不良発生リスクを減らすため、前記実施例のように側面の絶縁層14dを形成することが好ましい。

【0022】図5に断面的に図示する視覚センサーの構成においては、前記バンプ電極20を形成したTABテープ21を用いて、切断面に露出した電極パッド13にシングルポイントTAB法によって接続する。この場合の構成においてフレキシブル配線板を直接側面に半田付けしもなく、これらの構成例(図4、図5参照)の場合は、ICチップチップ12'間の配線として利用したフレキシブル配線板19をそのまま、視覚センサーの入出力端子として利用し得るというメリットがある。

【0023】さらに、図6に断面的に図示する視覚センサーの構成においては、切断面に露出する電極パッド13間をボンディングワイヤー22によって接続するか、または、電極パッド13とフレキシブル配線板19との間をボンディングワイヤー22によって接続する。この構成においても、前記チップ12'を一体化後、無電界メッキによって切断により形成された側面の接続パッド13側面上に金を1 $\mu\text{m}$ 程度成長させ、ワイヤーボンディング強度および信頼性の向上を図ってもよい。

【0024】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。たとえば、視覚センサーの構成を、図7および図8にそれぞれ要部を断面的に示すようにしてもよい。なお、図7および図8において、6はCCDチップ、7、8はドライバIC、9は信号処理用IC、10はガラス板、19はフレキシブル配線板、22はボンディングワイヤ、23はチップ部品である。また、各ICチップ間の電気的な接続も、たとえばスルホールの手段で行ってもよい。また、前記実施例では水平IC、垂直ICなどを一体化しているが、これに加えて電源用ICをも一体化することが可能である。

【0025】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、撮像素子(CCD素子)、ドライバIC、信号処理用ICなどを、積層的に一体化しているため、大幅な小型軽量化を達成し得るばかりでなく、前記積層したICチップ間を側面などの最短距離で配線しているため、伝送線路も短縮され、小型軽量で、外部の電波の影響を受けにくい信頼性の高い視覚センサーを実現できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例に係わる視覚センサーの要部構成例を示す斜視図。

【図2】 本発明の実施例に係わる視覚センサーの構成における配線プロセスの模式図で、(a) は接続パッドを成す配線を形成した状態を示す断面図、(b) はダイシングした状態を示す断面図、(c) は I Cチップを積層・一体化した状態を示す断面図、(d) は積層・一体化した I Cチップ間を配線接続した状態を示す断面図。

【図3】 本発明の実施例に係わる視覚センサーの構成における他の配線プロセスの模式図で、(a) は1回目のダイシングを行った状態を示す断面図、(b) は1回目のダイシング部を絶縁体で穴埋めした状態を示す断面図、(c) は2回目のダイシングを行った状態を示す断面図、(d) は I Cチップを積層・一体化した状態を示す断面図。

【図4】 本発明に係る視覚センサーにおける積層・一体化した I Cチップ間の他の配線接続状態を示す断面図。

【図5】 本発明に係る視覚センサーにおける積層・一体化した I Cチップ間の別の配線接続状態を示す断面図。

【図6】 本発明に係る視覚センサーにおける積層・一体化した I Cチップ間のさらに他の配線接続状態を示す断面図。

面図。

【図7】 本発明の実施例に係わる視覚センサーの他の要部構成例を示す断面図。

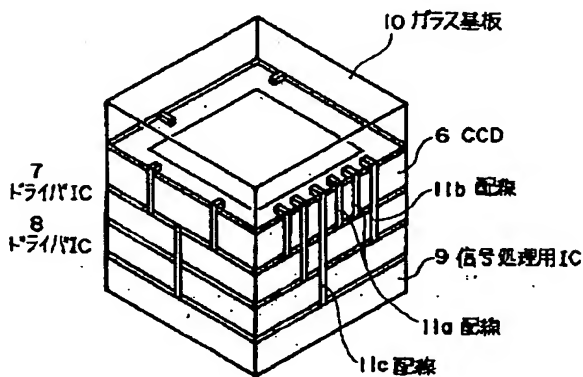
【図8】 本発明の実施例に係わる視覚センサーの別の要部構成例を示す断面図。

【図9】 従来の視覚センサーの構成を示す斜視図。

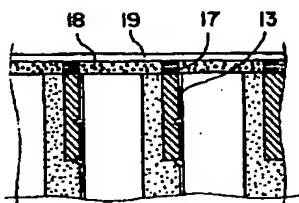
## 【符号の説明】

1, 7…水平タイミングパルス発生用ドライバ I Cパッケージ 2, 8…垂直タイミングパルス発生用ドライバ I Cパッケージ 3, 9…画像処理用 I Cパッケージ 4a, 4b…プリント基板 5, 6…セラミックパッケージ C C D  
6a, 19…フレキシブル配線板 10…ガラス板 11…配線 11'…側面配線 11a, 11b, 11c … I Cチップ間の配線 12…シリコンウエハ 12'…ダイシングしたチップ 13…電極パッド 14a, 14b, 14c, 14d, 14e …絶縁層  
15…ダイシングライン 16…溝 17…突起状電極 18…異方性導電膜  
20…バンプ電極 21…T A Bテープ 22…ボンディングワイヤ 23…チップ部品

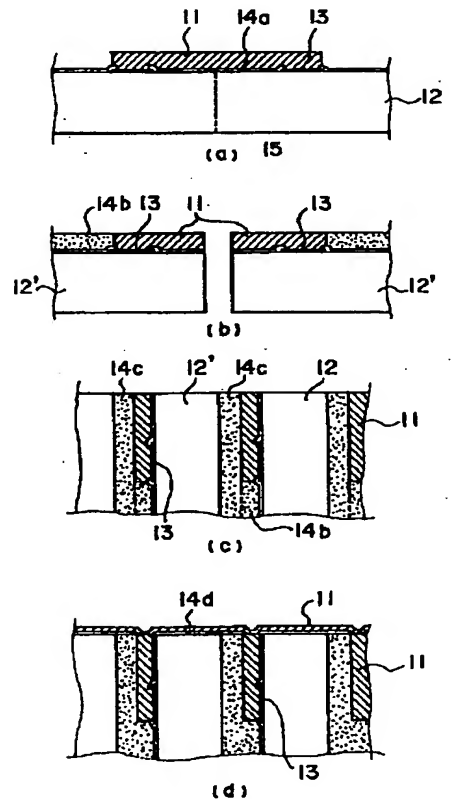
【図1】



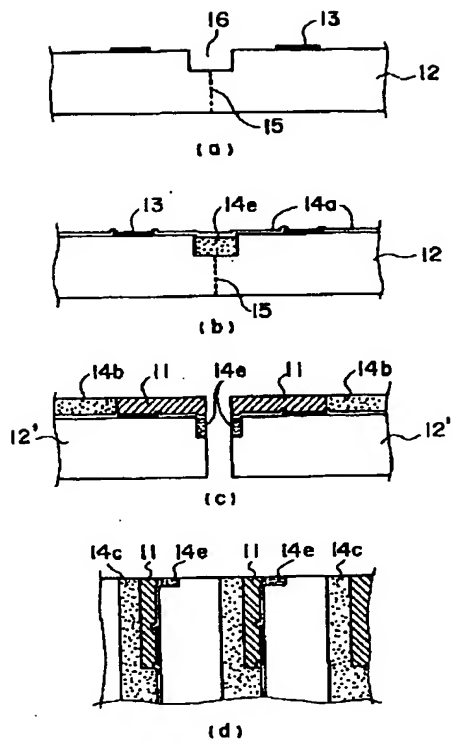
【図4】



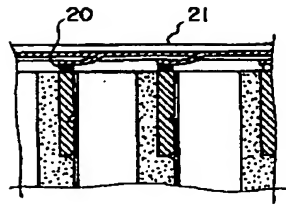
【図2】



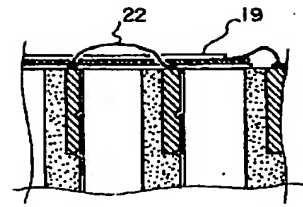
【図3】



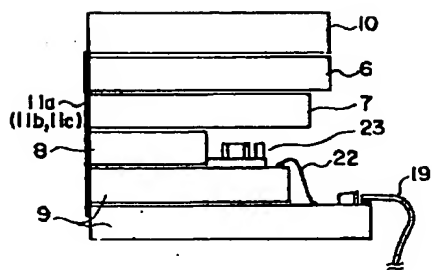
【図5】



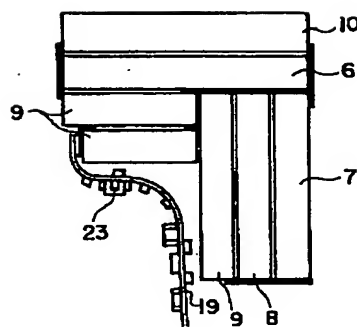
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

